

MAIKA HOLZAPFEL, CARINA WAGNER, Görlitz; GESA KLUTH, ILKA REINHARDT, Spreewitz,
HERMANN ANSORGE, Görlitz

Zur Nahrungsökologie der Wölfe (*Canis lupus*) in Deutschland

Schlagworte/key words: Wolf, *Canis lupus*; Lösungsanalysen, scat analysis; Nahrungsökologie, feeding ecology

Einleitung

In Sachsen konnte im Jahr 2000, erstmalig in Deutschland seit dem Ende der Ausrottung vor etwa 150 Jahren, die Reproduktion von Wölfen in freier Wildbahn nachgewiesen werden (REINHARDT & KLUTH 2006). Heute, haben sich in der Lausitz, der Kernzone des Wolfsvorkommens, sechs Wolfsrudel und zwei territoriale Wolfspaare etabliert. Auch in anderen Teilen Deutschlands breiten sich die Wölfe aus. In Sachsen-Anhalt, auf dem Truppenübungsplatz Altengrabow wurde im Jahr 2009 erstmals außerhalb der Lausitz die Existenz eines weiteren Rudels in Deutschland bestätigt. Darüber hinaus streifte jahrelang (seit 2008) ein Wolf durch den Hessischen Reinhardswald nahe Niedersachsen und es gibt wiederholte Hinweise auf Wölfe aus mindestens sechs weiteren Regionen in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Bayern (ANSORGE et al. 2010).

Die Wiederkehr der Wölfe nach Deutschland ist mit einer Vielzahl an Konflikten und Problemstellungen verbunden, die im Wesentlichen mit dem Ernährungsverhalten dieses großen Beutegreifers im Zusammenhang stehen. Innerhalb seines gesamten Verbreitungsgebietes ernährt sich der Wolf hauptsächlich von verschiedenen wildlebenden Huftieren (OKARMA 1997). Insbesondere unter den Jägern in Deutschland

ist der Wolf daher als potenzieller Konkurrent ein kontrovers diskutiertes Thema (GÄRTNER & HAUPTMANN 2005). Die Meinungen gehen weit auseinander, viele befürchten einen Rückgang der Wildbestände (WOTSCHIKOWSKY 2006) und nur wenige sehen Räuber und Beute im ökologischen Gleichgewicht.

Hinzu kommen Befürchtungen der Viehhalter um den Verlust ihrer Tiere. Als anpassungsfähiger, opportunistischer Beutegreifer ist der Wolf auch in der Lage auf Nutztiere und andere anthropogene Nahrungsressourcen zurückzugreifen, wenn die Dichte natürlicher Beute sehr gering ist und kein effektiver Herdenschutz vorhanden ist (OKARMA 1995; CAPITANI et al. 2004; NOWAK et al. 2005).

Allgemein variiert die Nahrungszusammensetzung des Wolfes stark in Abhängigkeit verfügbarer Beutetiere. Weltweite Studien belegen, dass bei eingeschränkter Verfügbarkeit wildlebender Huftiere, sich der Anteil anderer Nahrungskategorien wie Kleinsäuger, Früchte, Abfälle, aber auch Nutz- und Haustiere erhöht. (BOITANI 1982; MERIGGI et al. 1991; VOS 2000; MECH & BOITANI 2003; HOVENS & TUNGALAKTUJA 2005)

Deshalb sind möglichst genaue Kenntnisse zur Ernährung der wieder eingewanderten Wölfe in diesem sich neu etablierenden Räuber-Beute System nicht nur von wissenschaftlichem Inte-

resse, sondern auch von naturschutzpolitischer Relevanz und ökonomischer Bedeutung. Seitdem die Wölfe nach Deutschland zurückgekehrt sind, werden im Rahmen eines Monitorings Wolfslosungen (Abb. 1) gesammelt und analysiert, um die Ernährung und eventuelle Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten zu erfassen. Die detaillierten Informationen über die Nahrungszusammensetzung der Lausitzer Wölfe dienen einerseits als Grundlage für das Wolfsmanagement, andererseits aber auch der Vermeidung von Spekulationen zur ökologischen Rolle der Wölfe. Darüber hinaus dokumentieren sie erstmalig die Entwicklung des Ernährungsverhaltens eines sich gerade neu etablierenden Wolfsbestandes von Beginn an.



Abb. 1 Wolfslosung. Foto: LUPUS

Untersuchungsgebiet

Das Lausitzer Wolfsgebiet im Nordosten von Sachsen und im angrenzenden südlichen Brandenburg umfasst heute eine Fläche von mehr als 2 500 km² (ANSORGE et al. 2010) (Abb. 2).

Das derzeitige Verbreitungsgebiet des Wolfsvorkommens schließt die Muskauer Heide, die Neustädter Heide und im Süden Teile der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft mit ein. Die Muskauer Heide ist durch ausgedehnte Kiefernwälder, Zwergstrauchheiden und einzelne Heidemoore geprägt.

Weite Teile sind als Truppenübungsplatz ausgewiesen. Der intensiv genutzte Truppenübungsplatz Oberlausitz (ca. 145 km²) inmitten des Wolfsvorkommens ist für die Öffentlichkeit gesperrt und bietet damit den Wölfen gute Rückzugsmöglichkeiten.

Das Landschaftsbild der westlich gelegenen Neustädter Heide ist durch den Abbau von Braunkohlevorkommen in den aktiven Tagebauen Nochten und Reichwalde stark beeinflusst.

Südwestlich gelegen, schließt sich das Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft an. Es ist Teil der größten und naturnahen Teichlandschaft Deutschlands mit über 1 000 Fischteichen.



Abb. 2 Aktuelle Rudelterritorien innerhalb der Lausitz (Stand März 2011) (Quelle: / www.wolfsregion-lausitz.de; modifiziert nach LUPUS)

Material & Methoden

Erhebung der Daten

Seit dem Jahr 2001 werden innerhalb des Monitorings in der Lausitz kontinuierlich Wolfslosungen gesammelt. Hierfür wird das Kerngebiet des Wolfsvorkommens bzw. der einzelnen Rudel regelmäßig und unabhängig von der Jahreszeit gezielt abgefährt.

Die Analyse von Losungen ist die weltweit am häufigsten angewandte Methode nahrungsökologischer Untersuchungen, da die Tiere dadurch in ihrem natürlichen Verhalten kaum gestört oder eingeschränkt werden. Da Wolfslosungen aufgrund ihrer auffälligen Platzierung, als Markierung direkt auf Wegen und Kreuzungen (KACZENSKY et al. 2009), relativ leicht zu finden sind, kann durch diese Methode eine große Datenmenge aufgenommen und ausgewertet werden.

Die gesammelten Losungen wurden den entsprechenden Jagdjahren (vom 01. April bis 31. März des Folgejahres) zugeordnet.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung basieren auf einer Anzahl von insgesamt 1984 untersuchten Wolfslosungen, die alle im Zeitraum zwischen April 2001 bis Ende März 2009 (Jagdjahr 01/02 bis 08/09) gesammelt und untersucht wurden.

Nach der Aufbereitung (desinfizieren, waschen, trocknen, sortieren) der Losungen im Labor erfolgte die Analyse der unverdauten Nahrungsbestandteile. Hierbei geben die in den Losungen enthaltenen Reste konsumierter Beutetiere, wie Haare und Knochen, Aufschluss über die Nahrungszusammensetzung der Wölfe (Abb. 3).

Bestimmung der Beutetiere

Die Identifizierung der Beutetiere erfolgte vorrangig über die Haare. Neben dem makroskopischen Erscheinungsbild (Färbung, Länge, Dicke, Welligkeit) der enthaltenen Beutetierhaare spielen insbesondere artspezifische Merkmale wie die Struktur der Medulla (Haarmark) und der Kutikula (Oberflächenstruktur der Haare) der Beutetierhaare eine entscheidende Rolle. Die Bestimmung erfolgt daher hauptsächlich mikroskopisch (Abb. 4). Als besonders schwierig erwies sich die Unterscheidung der Haare

der Cervidae. Um eine eindeutige Bestimmung zu gewährleisten, wurde bereits im Vorfeld eine Fellreferenzsammlung bzw. ein Haarbestimmungsschlüssel potenzieller Beutetiere angefertigt.

Hierfür wurden Fellproben der einzelnen Körperregionen Bauch, Rücken, Spiegel, Blatt, Keule, Hals und Läufe präpariert. Dabei wurde zwischen weiblichen oder männlichen, juvenilen oder adulten Individuen bzw. zwischen Sommer- oder Winterfell unterschieden.

Weiterhin spielten aber auch Knochenfragmente, Hufe und Zähne eine wichtige Rolle bei der Zuordnung der einzelnen Beutetierarten und ermöglichten zudem oftmals eine Alterseinschätzung.

Altersbestimmung der Beutetiere

Für die Ermittlung des Alters der Beutetiere in der Nahrung, wurden zusätzlich aufgefundene Wolfsrisse mit einbezogen, die im Rahmen des Monitorings dokumentiert wurden.

Die Alterseinschätzung der Risse (Reh $n=51$, Rothirsch $n=65$) erfolgte durch Begutachtung der Gebissentwicklung und Zahnabnutzung.



Abb. 3 In einer Losung enthaltene Haare, Knochen, Hufschalen u. Zähne eines jungen Rehs. Foto: Holzappel

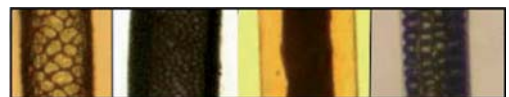


Abb. 4 Typische Medullastrukturen unter dem Mikroskop (von links: Reh, Rothirsch, Wildschwein und Feldhase). Foto: Holzappel

Es folgte eine Einteilung in drei Alterskategorien:

juvenil: (1) wenige Tage bis Wochen alt

(< 3 Monate alt)

(2) nicht ausgewachsen (bis 1 Jahr alt)

adult: (3) ausgewachsen (über 1 Jahr alt)

Der Anteil sehr junger Beutetiere (< 3 Monate alt), die meist im Ganzen verzehrt werden, ist eindeutig aus den Losungen bestimmbar.

Die älteren Jungtiere (bis 1 Jahr alt) und die adulten Individuen (> 1 Jahr) können erfahrungsgemäß allein aus den Losungen nicht immer eindeutig voneinander unterschieden werden. Deshalb wurden hierfür die Daten der Rissfunde genutzt. Aus der Kombination der Ergebnisse der Losungs- und der Rissanalysen wurde der Anteil an Jungtieren in der Wolfsnahrung berechnet (WAGNER et al. in prep.).

Auswertung der Daten

Die erhobenen Daten liefern anschließend, neben dem Beutespektrum, konkrete Ergebnisse zur Häufigkeit des Auftretens eines Nahrungsbestandteils in den untersuchten Losungen (Frequenz, ANSORGE et al. 2006).

Zum anderen ist es möglich, über die Trockenmasse der unverdauten Reste, die tatsächlich vom Wolf konsumierte Biomasse der jeweiligen Beutetiere zu berechnen (GOSZCZYŃSKI 1974). Die Berechnung der Biomasse nach GOSZCZYŃSKI (1974) basiert auf der Verwen-

dung spezifischer Verdauungskoeffizienten (Tabelle 1). Diese berücksichtigen, dass im Vergleich zu kleineren Beutetieren der Anteil unverdauter Reste (insbesondere der Fellanteil) bei größeren Beutetieren in den Losungen geringer ausfällt. Dies beruht auf dem Oberfläche-Volumen-Verhältnis, da größere Beutetiere eine kleinere Oberfläche im Verhältnis zu ihrem Volumen bzw. ihrer Masse aufweisen als kleinere Beutetiere, die zudem meist vollständig verzehrt werden.

• Biomasse nach GOSZCZYŃSKI (1974):

$$BM_{ges, Goszczyński} [kg] = TM_i \times VK$$

$BM_{ges, Goszczyński}$ gesamte tatsächlich konsumierte Biomasse der Art i [kg]

TM_i gesamte Trockenmasse der Art i [kg]

VK spezifischer Verdauungskoeffizient (Tab. 1)

Ergebnisse und Diskussion

Frequenz und Biomasse

Die Lausitzer Wölfe erbeuten, wie auch ihre Artgenossen in anderen Teilen Europas und der Welt, fast ausschließlich wildlebende Huftiere (Abb. 5), die insgesamt einer aufgenommenen Biomasse von 95,4 % entsprechen (Abb. 6).

Tabelle 1 Spezifische Verdauungskoeffizienten

(nach A: ANSORGE et al. (2006), F: FAIRLEY et al. (1987), G: GOSZCZYŃSKI (1974), L: LOCKI (1959))

Kategorie/Beutart	Verdauungskoeffizient
Artiodactyla adult	118G
• Capreolus capreolus: < 3 Monate alt	50A
• Sus scrofa: < 3 Monate alt	50A
Mittelgroße Säuger	50G
Kleinsäuger	23G
Aves	35G
Pisces	25F
Früchte	14L
Domestizierte Huftiere	118G

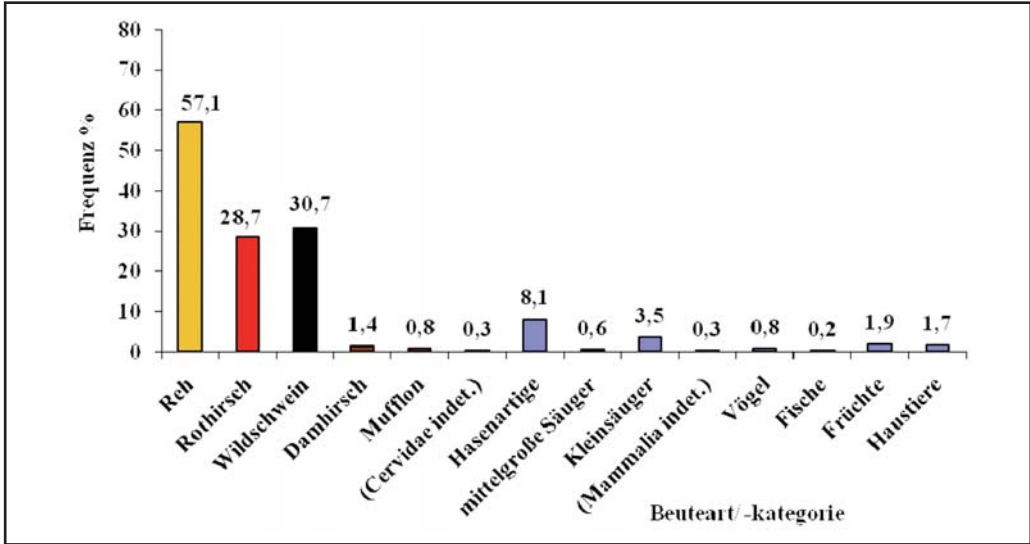


Abb. 5 Frequenz der jeweiligen Beuteart bzw. -kategorie in den untersuchten Wolfslosungen [nLösung=1984]

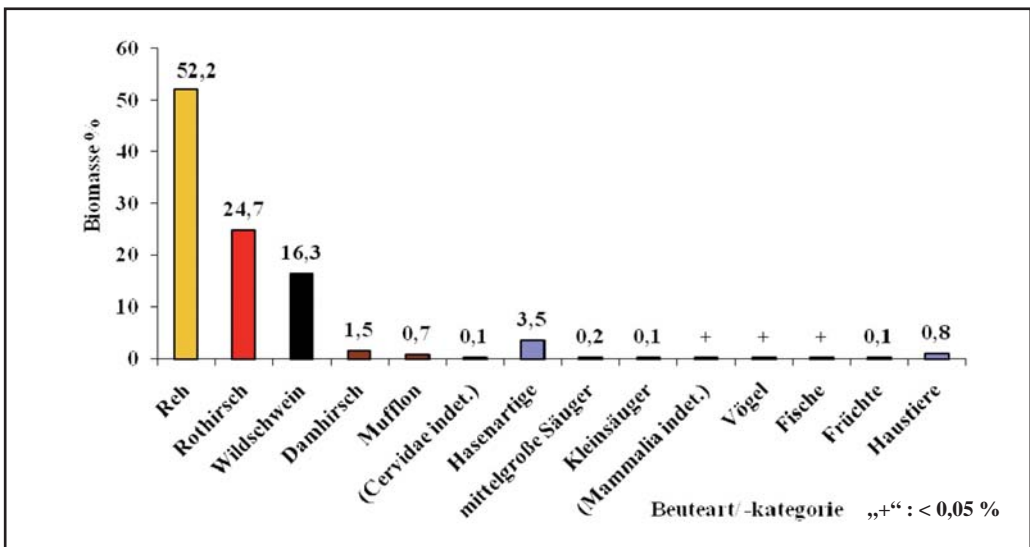


Abb. 6 Anteil der tatsächlich konsumierten Biomasse in der Nahrung der Lausitzer Wölfe [nLösung=1984]

Dabei dominiert insbesondere das Reh (*Capreolus capreolus*) mit einem Biomasseanteil von 52,2%, gefolgt vom Rothirsch (*Cervus elaphus*) mit 24,7% und Wildschwein (*Sus scrofa*) mit 16,3% in der Wolfsnahrung. Der Damhirsch (*Cervus dama*), der nur in südlichen Teilen des aktuellen Wolfsgebietes vorkommt, bzw. das Mufflon (*Ovis ammon*), das nur noch

in Randgebieten zu finden ist, stellen mit 1,5% bzw. 0,7% lediglich einen geringen Biomasseanteil dar. Eine weitere Nahrungskategorie bilden die Hasen mit 3,5%, überwiegend vertreten durch den Feldhasen (*Lepus europaeus*). Aber auch das Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) wurde vereinzelt in den untersuchten Wolfslosungen gefunden.

Gelegentlich konnten neben mittelgroßen Säugern, wie Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*), Fuchs (*Vulpes vulpes*) oder Nutria (*Myocastor coypus*), auch verschiedene Wühlmausarten, u. a. Schermaus (*Arvicola terrestris*), Feldmaus (*Microtus arvalis*) und Erdmaus (*Microtus agrestis*), in der Wolfsnahrung nachgewiesen werden. Es traten auch diverse Vögel, Fische und Früchte im Nahrungsspektrum auf. Diese stellen jedoch nur eine Gelegenheitsbeute für die Wölfe dar und bilden zusammengefasst lediglich etwa 1 % der konsumierten Gesamtbiomasse.

Übergriffe durch Wölfe auf Nutztiere – vor allem Schafe (*Ovis aries*) – gehören in der Lausitz zu den seltenen Ausnahmen. Dies spiegelt sich auch in den untersuchten Wolfslosungen wieder, so dass Nutztiere mit 0,5 % nur einen sehr geringen Anteil der konsumierten Biomasse darstellen. Präventivmaßnahmen zum Schutz der Tiere, mittels Elektrozaun, Flatterband und auch der Einsatz von Herdenschutzhunden, Maßnahmen die vom Land Sachsen finanziell gefördert werden, haben sich bereits bewährt. Die Anzahl der Übergriffe geht zurück, obwohl die Anzahl der Wölfe und damit die dauerhaft besiedelte Fläche zugenommen hat.

In dieser Nahrungskategorie konnten desweiteren Reste von Haushuhn (*Gallus gallus f. domestica*), Hauskaninchen (*Oryctolagus cuniculus f. domestica*) und in 2 Fällen Hauskatze (*Felis catus*) dokumentiert werden. Diese wurden vermutlich in Form von Aas (Schlachtabfälle) durch die Wölfe aufgenommen. Ein Hinweis dafür ist, dass beispielsweise von den Hauskaninchen fast ausschließlich Fellreste sowie einige Krallen, aber nur sehr selten Knochen in den untersuchten Losungen nachgewiesen werden konnten. Da jedoch solch kleine Beutetiere meist komplett verzehrt werden, sollten auch Knochen in den Losungen enthalten sein. Auch der Nachweis von Hauskatze legt die Aufnahme als Aas, z. B. nach einem Verkehrsunfall, nahe. Generell bevorzugt der Wolf die jeweils in seinem Lebensraum vorkommenden großen Huftiere, wie z. B. Rothirsch, oder Elch und Rentier in den nördlichen Regionen Europas, wenn sie in einer ausreichenden Dichte vorkommen (OKARMA 1995, 1997; MECH & BOITANI 2003). Auch in weiten Teilen Polens, dem Ursprungsland der in die Lausitz eingewanderten Wölfe,

stellt der Rothirsch die Hauptbeute dar (OKARMA et al. 1995; JĘDRZEJEWSKI et al. 1992, 2000; NOWAK et al. 2005).

In der Lausitz – einer Gegend mit relativ hoher Rothirschkichte – hingegen dominiert der kleinste Vertreter der dort vorkommenden Huftiere, das Reh in der Nahrung der Wölfe. Dies stellt im Vergleich zu anderen europäischen Wolfspopulationen eine Besonderheit dar.

In der Lausitz sind Rehe in einer sehr hohen Dichte anzutreffen, insbesondere innerhalb der landwirtschaftlich geprägten Flächen. Dies wird auch aus der durchschnittlichen Jahresstrecke deutlich, die für Sachsen seit 1996 bei 34 000 Rehen liegt (HERTWECK 2009). Aufgrund dieser Bedingungen treffen Wölfe auf ihren Steifzügen vermutlich häufiger auf das flächendeckend verbreitete Reh. Zudem stellt die Jagd auf das kleinste aller im Gebiet vorkommenden Huftiere für den Wolf keine Gefahr dar, da auch ein einzelner Wolf in der Lage ist, ein ausgewachsenes Reh zu überwältigen.

Darüber hinaus zeigten erste Ergebnisse zur Kondition der Beutetiere, dass die von den Wölfen gerissenen Rehe nur mäßig bis schlecht konditioniert waren (ANSORGE et al. 2009).

Anteil Jungtiere in der Nahrung

Die Wölfe in der Lausitz bevorzugen deutlich Rothirschkalber gegenüber ausgewachsenen und wehrhafteren Hirschen. Dies ist für diese große Beutetierart auch zu erwarten. Mehr als 65 % aller gerissenen Rothirsche waren noch

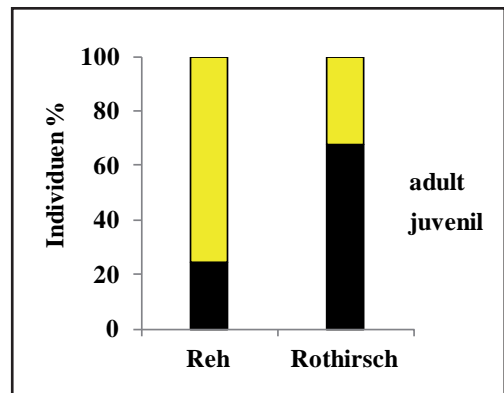


Abb. 7 Anteil der Jungtiere in der Nahrung der Wölfe

Tab. 2 Frequenz und Verteilung der Biomasse der einzelnen Nahrungsobjekte über die Jagdjahre ($n_{\text{Lösung}} = 1984$; „+“ entspricht: < 0,01 %)

Nahrungsobjekte	Frequenz [%]	Biomasse [%]								gesamt
		01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	
<i>Capreolus capreolus</i>	57,1	36,1	49,3	40,1	49,9	64,2	53,6	52,8	52,9	52,2
<i>Cervus elaphus</i>	28,7	35,0	39,8	19,7	28,7	20,1	25,3	24,2	22,4	24,7
<i>Sus scrofa</i>	30,7	19,0	9,0	36,1	18,0	10,5	12,4	17,3	15,4	16,3
<i>Cervus dama</i>	1,4				0,3		1,1	1,5	3,6	1,5
<i>Ovis ammon</i>	0,8	8,6			0,3		0,7	1,0		0,7
Cervidae indet.	0,3								0,4	0,1
Artiodactyla	96,5	98,7	98,1	95,9	97,1	94,7	93,1	96,7	94,4	95,4
Lagomorpha	8,1	1,3	1,7	3,8	2,5	4,2	4,9	2,6	3,3	3,5
<i>Nyctereutes procyonoides</i>	0,30					0,06	0,08		0,13	0,06
<i>Vulpes vulpes</i>	0,10			0,09					0,05	0,02
<i>Mustela erminea</i>	0,05						0,01			+
<i>Myocastor coypus</i>	0,05								0,16	0,05
<i>Ondatra zibethicus</i>	0,05					0,39				0,05
mittelgroße Säuger	0,55			0,09		0,45	0,09		0,35	0,18
<i>Rattus norvegicus</i>	0,05						0,03			0,01
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0,05			+						+
<i>Apodemus spec.</i>	0,05							+		+
<i>Arvicola terrestris</i>	0,35			0,01	+				0,04	0,01
<i>Microtus agrestis</i>	0,25					0,01		0,04	+	0,01
<i>Microtus arvalis</i>	0,20						0,01	0,01		+
<i>Microtus spec.</i>	2,37		0,02	0,14	+	0,11	0,19	0,08	0,05	0,08
<i>Clethrionomys glareolus</i>	0,15					0,02		+	+	+
<i>Erinaceus europaeus</i>	0,05					0,08				0,01
Kleinsäuger	3,53		0,02	0,16	0,00	0,23	0,23	0,13	0,09	0,12
<i>Ovis aries</i>	0,86		0,16			0,02	1,14	0,20	0,97	0,49
<i>Capra hircus</i>	0,05							0,25		0,03
<i>Felis catus</i>	0,10						0,19		0,05	0,05
<i>Oryctolagus cuniculus f. domestica</i>	0,30				0,34	0,39			0,55	0,22
<i>Gallus gallus f. domestica</i>	0,40			0,03			+		0,07	0,02
Haustiere	1,71		0,16	0,03	0,34	0,41	1,34	0,45	1,65	0,81
Mammalia indet.	0,25					0,01	0,06	0,01	0,17	0,05
Aves	0,76			+	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Pisces	0,15			0,02			0,01			+
<i>Malus domestica</i>	1,31						0,18	0,01	0,01	0,04
<i>Prunus cerasus</i>	0,10								+	+
<i>Prunus domestica</i>	0,05								+	+
<i>Pyrus communis</i>	0,10						0,00	0,05		0,01
<i>Rubus fruticosus</i>	0,05						0,04			0,01
<i>Zea mays</i>	0,30					0,02	0,02		0,01	0,01
Früchte	1,92					0,02	0,25	0,06	0,02	0,06

nicht einmal 1 Jahr alt. Rehe dagegen werden nicht nach dem Alter selektiert, der Anteil der Rehkitze an der Nahrung der Wölfe entspricht etwa dem Anteil der Kitze am Gesamtbestand. Die Daten reichen noch nicht aus, um eine Aussage über die Selektion junger gegenüber ausgewachsenen Wildschweinen zu treffen, da bisher zu wenige Risse gefunden wurden. Es ist

jedoch anzunehmen, dass juvenile Wildschweine deutlich bevorzugt werden. Der Anteil sehr junger Beutetiere (< 3 Monate alt), die meist komplett verzehrt werden, ist eindeutig aus den Losungen bestimmbar. Daher geht allein aus der Losungsanalyse hervor, dass mindestens 35 % der erbeuteten Wildschweine Frischlinge sind.

Saisonale Unterschiede

Für die Darstellung saisonaler Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung (Abb. 8) wurde lediglich das Jagdjahr 08/09 betrachtet, um Fehler aufgrund von Unterschieden zwischen den einzelnen Jahren gering zu halten. Die Anteile der drei Hauptbeutearten in der Nahrung schwanken im Jahresverlauf. Die saisonalen Differenzen sind vor allem auf die zeitlich unterschiedliche Verfügbarkeit junger Huftiere im Gesamtbestand zurückzuführen. So ist der Wildschweinanteil an der Nahrung im Frühling aufgrund der leicht zu erbeutenden Frischlinge am höchsten, während im Sommer Rothirschkälber bevorzugt werden. Das Reh hingegen wird das ganze Jahr über gleichbleibend genutzt.

Entwicklung der Nahrungszusammensetzung über die ersten acht Jahre

Für die wieder nach Deutschland eingewanderten Wölfe und ihre Nachkommen stellen wildlebende Huftiere eindeutig die Nahrungsgrundlage dar (Abb. 9). Betrachtet man die Entwicklung der Nahrungszusammensetzung über die einzelnen Jahre, so

wird deutlich, dass seit Beginn der nahrungsökologischen Untersuchungen zuerst ein tendenzieller Anstieg des Rehanteils in der Wolfsnahrung beobachtet werden konnte. Seit dem Jagdjahr 06/07 verlaufen die Anteile relativ konstant. Bei Betrachtung der Biomasseanteile des Rothirsches hingegen wird deutlich, dass diese nach den ersten beiden Jahren der Studie deutlich zurückgingen und sich seit dem Jagdjahr 03/04 auf einem relativ gleich bleibenden Niveau halten.

Die Biomasseanteile des Wildschweins hingegen unterlagen anfangs den größten Schwankungen. Diese sind hauptsächlich auf klimatische Bedingungen während der Wintermonate und das Nahrungsangebot für diese potenzielle Beute zurückzuführen. So konnte beobachtet werden, dass der Anteil des Wildschweins in der Wolfsnahrung anstieg, sofern durch ein hohes Nahrungsangebot im Herbst und einen vergleichsweise milden Winter im kommenden Frühjahr sehr viele leicht zu erbeutende Frischlinge zur Verfügung standen.

Zu Beginn der Untersuchungen im Jagdjahr 01/02 konnte außerdem Muffelwild noch mit einem erheblichen Anteil von 8 % an der Gesamtbiomasse nachgewiesen werden. Die Mufflons, die in den 70er Jahren zur Bereicherung der

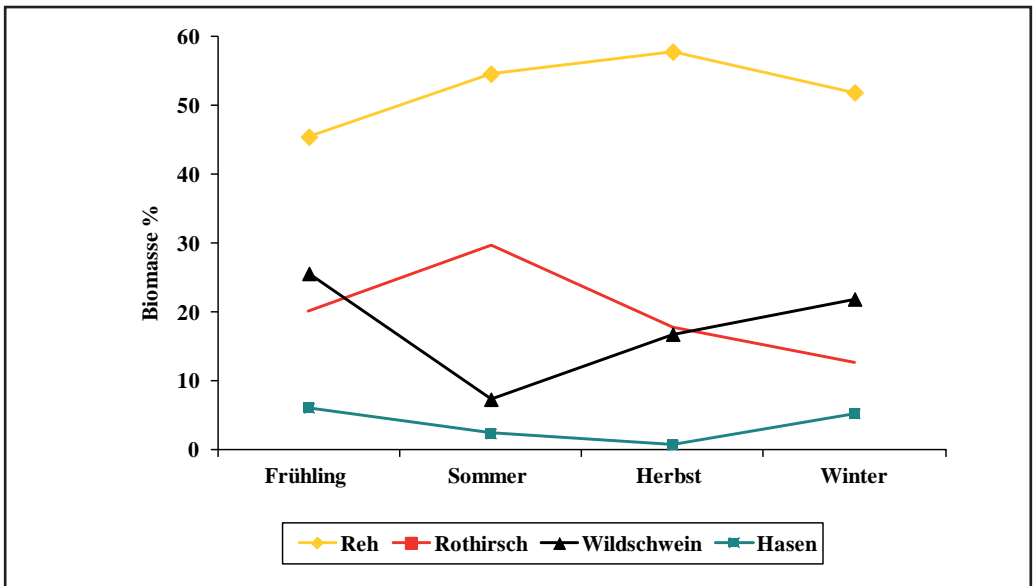


Abb. 8 Saisonale Unterschiede im Jagdjahr 08/09

Wildbestände in die Lausitz eingeführt wurden, sind heute weitgehend aus dem Wolfsgebiet und somit aus dem Beutespektrum verschwunden. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet dieser Tiere sind jedoch die Mittelmeerinseln Korsika und Sardinien. Streng genommen, ist das Mufflon ein verwildertes Haustier. Es stammt von Hausschafen ab, die in einem frühen Domestikationsstadium auf die Mittelmeerinseln gebracht wurden und wieder verwilderten (SPITZENBERGER 2001). Ihre Strategie bei androhender Gefahr in ihrem natürlichen Lebensraum – die Flucht in steile Felshänge – lässt sich in der flachen Lausitz nicht praktizieren. Aufgrund dieser unzureichenden Anpassung, die außerdem noch mit Erkrankungen der Hufe einhergehen kann (WOTSCHIKOWSKY 2006), stellen die Mufflons daher eine leichte Beute dar. Aus der Entwicklung der Nahrungszusammensetzung über die letzten Jahre und der Präferenz für Reh als Hauptbeute resultiert eine grundlegende Frage: Wie anpassungsfähig ist der Wolf in seinem Nahrungsverhalten? Inwieweit ist er durch die Ernährungsgewohnheiten seiner ursprünglichen Population geprägt, oder ist es ihm möglich, sofort auf Veränderungen zu reagieren und sich an die jeweilig vorherrschenden Bedingungen seiner Umwelt anzupassen?

Aus genetischen Untersuchungen geht hervor, dass das deutsch-westpolnische Wolfsvorkommen ursprünglich aus der baltischen Wolfspopulation im Nord-Osten Polens stammt (ANSORGE et al. 2010). Im Vergleich zu Ostpolen ist der Grad der Waldbedeckung in der Lausitz geringer, während der Anteil an Ackerflächen, Verkehrs- und Siedlungsflächen deutlich ausgeprägter ist. Im Wolfgebiet existieren nur wenige zusammenhängende große Waldgebiete; der Wald besteht hauptsächlich aus kleineren Fragmenten.

Damit finden Rehe und Wildschweine in der Lausitz beste Bedingungen vor und sind weit verbreitet. Aufgrund dessen ergeben sich den Wölfen hervorragende Voraussetzungen für die Jagd auf Rehe, welche eine leichte Beute darstellen und nahezu gleichmäßig verteilt sind. Wildschweine sind ebenfalls flächendeckend verbreitet, aber die Dichte der Tiere schwankt und ist stark abhängig von Witterungsbedingungen und dem Nahrungsangebot. Außerdem sind ausgewachsene Wildschweine ausgesprochen wehrhaft und somit für einen Wolf nicht leicht zu überwinden.

Obwohl in den ersten Jahren nach der Rückkehr der Wölfe bevorzugt Rothirsche erbeutet wurden, stieg gleichzeitig mit der Anzahl

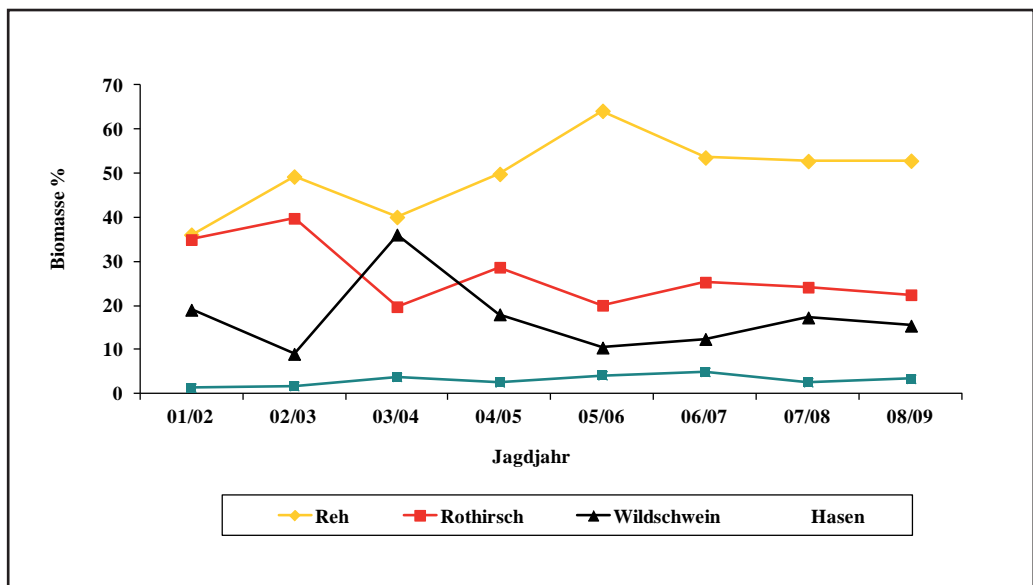


Abb. 9 Biomasseanteile der Hauptbeutearten über alle Jagdjahre

und Ausbreitung der Wölfe in angrenzende Ackerflächen, offene Tagebaugelände und das Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ der Anteil an Reh in der Wolfsnahrung deutlich an. Diese Anpassung an neue Bedingungen erfolgte sehr schnell innerhalb nur einer Wolfsgeneration. Dies bedeutet, dass sich nicht nur die Nahrungszusammensetzung verändert hat, sondern möglicherweise auch, das Jagdverhalten angepasst wurde.

Veränderungen in der Huftierpopulation?

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Beutejagd der Wölfe einen regulierenden, wenn nicht sogar limitierenden Faktor für die Huftierpopulationen darstellt (MECH & BOITANI 2003). In Gebieten wie der Lausitz, in denen die Bestandsdichten der Huftierpopulationen jedoch dauerhaft hoch sind, verliert die Prädation durch den Wolf als regulierender Faktor an Bedeutung und stellt lediglich einen weiteren natürlichen Mortalitätsfaktor für die Huftiere dar (MESSIER & CRETE 1985).

Grundsätzlich existieren verschiedene Einflüsse auf den Wildbestand, wie Witterung, Nahrungsangebot, Krankheiten, aber auch die Jagdintensität durch den Menschen, die insgesamt mit der Anwesenheit der Wölfe sehr komplex wirken. Betrachtet man vergleichend die Jagdstrecken für Reh, Rothirsch und Wildschwein als langfristigen und großräumigen Indikator für die Wilddichten, so lassen sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine eindeutigen Schlüsse zum Einfluss der Wölfe auf die Huftierpopulationen ziehen. Die Jagdstrecken in der Lausitz weisen vergleichbare Schwankungen und Trends auf, wie diejenigen in Regionen Sachsens ohne Wölfe.

Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die Ergebnisse der nahrungsökologischen Studie in der Lausitz zeigen, dass beispielsweise mehr als die Hälfte der Jagdstrecke an Rehen zusätzlich von den Wölfen gerissen wird (WOTSCHIKOWSKY 2006). Die nahrungsökologischen Untersuchungen selbst lassen jedoch hinsichtlich der Verhältnisse der Hauptbeutearten keinen entscheidenden Einfluss der Wölfe auf die Häufigkeit von Reh, Rothirsch und Wildschwein im Gebiet erkennen.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Monitorings der freilebenden Wölfe in der Lausitz wurden seit April 2001 fortlaufend Wolflosungen gesammelt und analysiert, um die Ernährung der Wölfe in der Lausitz zu erfassen und eventuelle Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten über die Zeit dokumentieren zu können.

Hierbei geben die in den Losungen enthaltenen unverdauten Reste, wie Haare und Knochen konsumierter Beutetiere, Aufschluss über die Nahrungszusammensetzung der Wölfe.

Die Lausitzer Wölfe erbeuten fast ausschließlich wildlebende Huftiere. Das Reh stellt dabei mit über 50 % der verzehrten Biomasse die Hauptbeute dar, gefolgt von Rothirsch und Wildschwein. Aber auch mittelgroße Säuger, Hasen, Kleinsäuger, diverse Vögel, Fische und Früchte, sowie Nutz- und Haustiere gehören zum Beutespektrum. Die Nahrungszusammensetzung ist dabei generell abhängig von der Verfügbarkeit der drei Hauptbeutearten Reh, Rothirsch und Wildschwein.

Im Verlauf der Untersuchungen konnte ein tendenzieller Anstieg des Rehanteils in der Nahrung beobachtet werden. Diese Spezialisierung auf das Reh bei gleichzeitig hoher Rothirschdichte im Gebiet stellt im Vergleich zu anderen europäischen Wolfspopulationen eine Besonderheit dar.

Rehe sind in der Lausitz in einer sehr hohen Dichte anzutreffen. Aufgrund dieser Bedingungen treffen Wölfe auf ihren Steifzügen vermutlich häufiger auf das flächendeckend verbreitete Reh. Zudem ist ein Reh deutlich kleiner und leichter zu überwältigen als ein Rothirsch, auch für einen einzelnen Wolf. Die saisonalen Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung sind vor allem auf die zeitlich unterschiedliche Verfügbarkeit junger Huftiere im Gesamtbestand zurückzuführen.

Aufgrund der hohen Bestände wildlebender Huftiere in Deutschland, die für die Wölfe ein ausreichendes Nahrungsangebot liefern, ist der Anteil von Nutztieren an der Wolfsnahrung sehr gering. Außerdem haben sich die Präventivmaßnahmen zum Schutz der Tiere in den letzten Jahren bewährt.

Die Untersuchungen zeigen, dass sich der Wolf durchaus ernährungsökologisch an die Bedin-

gungen unserer heutigen Kulturlandschaften in Deutschland anpassen kann.

Summary

Feeding ecology of the wolf *Canis lupus* in Germany – results from the last ten years

In the year 2000 the first reproduction of wolves in Germany, since it had been exterminated around 200 years ago, could be recorded. Today, six packs and two territorial pairs of wolves are confirmed in Lusatia, living on an area of more than 2500 km².

Especially the feeding habits of this predator and their influence on livestock farming and on the wild ungulate population build up the centre of many conflicts between man and wolf. Hence the diet of the wolves was studied by analyzing a total of 1984 wolf scats, which were collected from April 2001 till the end of March 2009, during all seasons.

The prey remains were determined mainly by their hair and also by their bones, teeth and hooves. The results were expressed as the frequency of occurrence of the prey species (ANSORGE et al. 2006) and the percentage of biomass consumed using coefficients of digestibility (according to GOSZCZYŃSKI 1974).

Characteristic for wolves living in game rich regions, the highest percentage of biomass consumed are wild ungulates (95,4 %). However, in contrast to other European wolf populations roe deer (*Capreolus capreolus*, 52,2 %) the smallest one of all represents the main prey, followed by red deer (*Cervus elaphus*, 24,7 %) and wild boar (*Sus scrofa*, 16,3 %). Fallow deer (*Cervus dama*, 1,5 %) and moufflon (*Ovis ammon musimon*, 0,7 %), are found rarely in the wolf scats, as they are in the ungulate community.

Medium sized mammals, hares, small mammals, birds, fish, also fruits and even domestic animals belong to the prey spectrum of the wolves too. However the proportion of livestock is less than one percent in the wolf diet. This fact is also based on very efficient livestock protection methods, like fencing or even livestock guarding dogs, which are financially supported by the government.

Seasonal differences in the diet composition mainly result from the high availability of young

wild boar in spring. The diet of the wolves is dominated by wild ungulates in Germany. Roe deer, red deer and wild boar represent the main prey species during the whole investigation period, but the amount of roe deer increased by trend over the years.

A lot of studies from other regions with permanent wolf occurrence in Europe confirmed that wolves preferably hunt on the largest ungulate species, if it is available in high abundance in the region (OKARMA et al. 1995). For example in Poland, in Białowieża primeval forest and the Beskid Mountains, where the composition of the ungulate community is comparable to that in our study area, the wolves clearly prefer hunting on red deer (JĘDRZEJEWSKI et al. 2000; NOWAK et al. 2005).

Since 1996, there has been hunting 34.000 roe deer in whole Saxony annually (HERTWECK 2009) and also within the wolf area, roe deer is the most abundant cervid game species. Typical habitats are widespread, thus roe deer is the prey species, which wolves encounter most frequently during their ramble. Furthermore, this smaller deer does not present any risk, also for a single wolf. Red deer were killed more often in the first years of wolf occurrence. The proportion of wild boar fluctuated considerably from year to year, which probably caused mainly by the climate and feeding conditions, on the wild boar population during the winter.

Another fact is that moufflon was an important food resource for the wolves in the beginning of their occurrence. This wild sheep was introduced in the 70s into the region for hunting, but they are poorly adapted to their environment, associated with a bad healthy condition (WOTSCHIKOWSKY 2006) and the wolf predation they disappeared. The ten years monitoring of the feeding ecology of the wolf in Upper Lusatia showed that wolves are able to live on wild ungulates very well even in the present cultivated landscapes of Germany.

Literatur

- ANSORGE, H.; KLUTH, G. & HAHNE, S. (2006): Feeding ecology of wolves *Canis lupus* returning to Germany. – Acta Theriologica **51** (1): 99–106.
- ANSORGE, H.; KECKEL, M.; KLUTH, G. & REINHARDT, I. (2009): Age and condition of wild ungulates killed by

- wolves in Saxony – the first facts. – *Mammalian Biology* **74**, abstracts: 1–27.
- ANSORGE, H.; HOLZAPFEL, M.; KLUTH, G.; REINHARDT, I. & WAGNER, C. (2010). Die Rückkehr der Wölfe. – *Biologie in unserer Zeit* **40**, 4/2010: 244–254.
- CAPTANI, C.; BERTELLI, I.; VARUZZA, P.; SCANDURA, M. & APPOLONIO, M. (2004). A comparative analysis of wolf (*Canis lupus*) diet in three different Italian ecosystems. – *Mammalian Biology* **69** (1): 1–10.
- FAIRLEY, J.S.; WARD, D.P. & SMAL, C.M. (1987). Correction factors and mink faeces. – *Irish Naturalist's Journal* **22**: 334–336.
- GÄRTNER, S. & HAUPTMANN, M. (2005). Das sächsische Wolfsvorkommen im Spiegelbild der Jägerschaft vor Ort – Ergebnisse einer anonymen Umfrage. – *Beitr. Jagd- u. Wildforsch.* **30**: 223–230.
- GOSZCZYŃSKI, J. (1974). Studies on the food of foxes. – *Acta Theriologica* **19** (1): 1–18.
- HERTWECK, K. (2009). Mufflon *Ovis ammon*. – In: HAUER, S.; ZÖPHEL, U. & ANSORGE, H.: Atlas der Säugetiere Sachsens. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.), Passau.
- JĘDREJEWSKI, W.; JĘDREJEWSKA, B.; OKARMA, H. & RUPRECHT, A.L. (1992). Wolf predation and snow cover as mortality factors in the ungulate community of the Białowieża National Park, Poland. – *Oecologia* **90**: 27–36.
- JĘDREJEWSKI, W.; JĘDREJEWSKA, B.; OKARMA, H.; SCHMIDT, K.; ZUB, K. & MUSLANI, M. (2000). Prey selection and predation by wolves in Białowieża primeval forest. Poland. – *Journal of Mammalogy* **81** (1): 197–212.
- KACZENSKY, P.; KLUTH, G.; KNAUER, F.; RAUER, G.; REINHARDT, I. & WOTSCHIKOWSKY, U. (2009). Monitoring von Großraubtieren in Deutschland. Grundlagen für Managementkonzepte für die Rückkehr von Großraubtieren – Rahmenplan Wolf. – BfN-Script, Bonn – Bad Godesberg.
- LOCKIE, J.D. (1959). The estimation of the food of foxes. – *The Journal of Wildlife Management* **23**: 224–227.
- MECH, D. & BOITANI, L. (2003). Wolves, Behavior, Ecology, and Conservation. – The University of Chicago Press, Chicago and London.
- MESSIER, H. & CRETE, M. (1985). Moose – wolf dynamics and the natural regulation of moose population. – *Oecologia* **65**: 503–512.
- NOWAK, S.; MYSLAJEK, R.W. & JĘDREJEWSKA, B. (2005). Patterns of wolf *Canis lupus* predation on wild and domestic ungulates in the Western Carpathian Mountains (S Poland). – *Acta Theriologica* **50** (2): 263–276.
- OKARMA, H. (1995). The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. – *Acta Theriologica* **40** (4): 335–386.
- OKARMA, H.; JĘDREJEWSKA, B.; JĘDREJEWSKI, W.; KRASINSKI, Z.A. & MILKOWSKI, L. (1995). The roles of predation, snow cover, acorn crop, and man-related factors on ungulate mortality in Białowieża Primeval Forest, Poland. – *Acta Theriologica* **40** (2): 197–217.
- OKARMA, H. (1997). Der Wolf: Ökologie – Verhalten – Schutz. – Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- REINHARDT, I. & KLUTH, G. (2006). Leben mit Wölfen. Leitfaden für den Umgang mit einer konfliktträchtigen Tierart in Deutschland. – Bundesamt für Naturschutz (BfN).
- SPITZENBERGER, F. (2001). Die Säugetierfauna Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Bd. **13**. Graz.
- VOS, J. (2000). Food habits and livestock depredation of two Iberian wolf packs (*Canis lupus signatus*) in the north of Portugal. – *Journal of Zoology* **251**: 457–462.
- WAGNER, C.; HOLZAPFEL, M.; KLUTH, G.; REINHARDT, I. & ANSORGE, H. (in prep.). What happens if wolves repopulate cultivated landscape in middle Europe? Wolf *Canis lupus* feeding habits during the first eight years of wolf occurrence in Germany.
- WOTSCHIKOWSKY, U. (2006). Wölfe, Jagd und Wald in der Oberlausitz. – Endbericht. Vauna.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Ing. (FH) MAIKA HOLZAPFEL
 Dipl.-Biol. CARINA WAGNER
 Prof. Dr. HERMAN N ANSORGE

Allgemeine Zoologie
 Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
 Am Museum 1
 D-02826 Görlitz
 E-Mail: maika.holzapfel@senckenberg.de

Dipl.-Biol. GESA KLUTH
 Dipl.-Biol. ILKA REINHARDT
 Wildbiologisches Büro LUPUS
 Dorfstraße 16
 D-02979 Spreewitz